**Le son : Un phénomène vibratoire.**

**Révision seconde :**

1) Qu'est-ce qu'une onde ?
2) Qu'est-ce qu'une onde sonore ?
   Formule de la vitesse ?
   Vitesses dans différents milieux

1) Propagation d'une perturbation avec déplacement d'énergie sans déplacement de matière.
2) Dans le cas d'une onde sonore, la propagation s'appuie sur les molécules du milieu matériel. Ces dernières vont subir des surpressions et des dépressions au passage de l'onde. Ces surpressions et dépressions peuvent être représentées par une fonction périodique.

Le motif élémentaire représente la plus petite partie de la courbe qui, ajoutée successivement, représente l'intégralité de la courbe. La durée du motif élémentaire s'appelle la période T. Elle se mesure en seconde (s).

**Remarque :** Dans les calculs, il faudra impérativement convertir les durées en seconde.

**Exemple :** 150 ms = 150 x $10^{-3}$ s = 0,15 s

La fréquence d'une onde représente le nombre de vibrations par seconde.

On a f = 1/T <----------(s)

(Hz)--------> Hertz

Dans le cas des ondes sonores, les sons audibles par l'homme sont compris entre 20 Hz et 20 000 Hz (ou 20 Hz).

Les sons ayant une fréquence inférieure à 20 Hz s'appellent les infrasons, les sons ayant une fréquence supérieure à 20 Hz s'appellent les ultrasons.

**Calcul de vitesse du son :**

Le son ne se propage pas à la même vitesse en fonction du milieu matériel. En effet, l'onde s'appuie sur les molécules du milieu pour se propager. Ainsi dans le vide, le son ne se propage pas.

Vitesse : Air : 340 m/s
Eau : 1450 m/s
Acier : 5750 m/s

La hauteur d'un son est liée à sa fréquence. Plus un son est aigu, la

fréquence sera grande. Plus un son est grave, la fréquence sera basse.

**<u>Définition du timbre :</u>**

Le timbre est caractéristique d'un instrument de musique. Ainsi, pour 2 notes différentes (de fréquence différente), on aura la même forme de motif élémentaire.

**<u>Exercice :</u>**
Calcul et fréquence.
**<u>1Er signal :</u>** T1 = 10 x $10^{-3}$ s = **<u>$10^{-2}$ s</u>**
**<u>2ème signal :</u>** T2 = **<u>5 x $10^{-3}$ s</u>**
**<u>3ème signal :</u>** T3 = **<u>5 x $10^{-3}$ s</u>**
**<u>4ème signal :</u>** T4 = **<u>2 x $10^{-3}$ s</u>**

f1 = 1/T = 1/10-2 = **<u>100 Hz</u>** ; f2 = 1/5 x 10-3 = **<u>200 Hz</u>**
f3 = 1/5 x 10-3 = **<u>200 Hz</u>** ; f4 = **<u>500 Hz</u>**

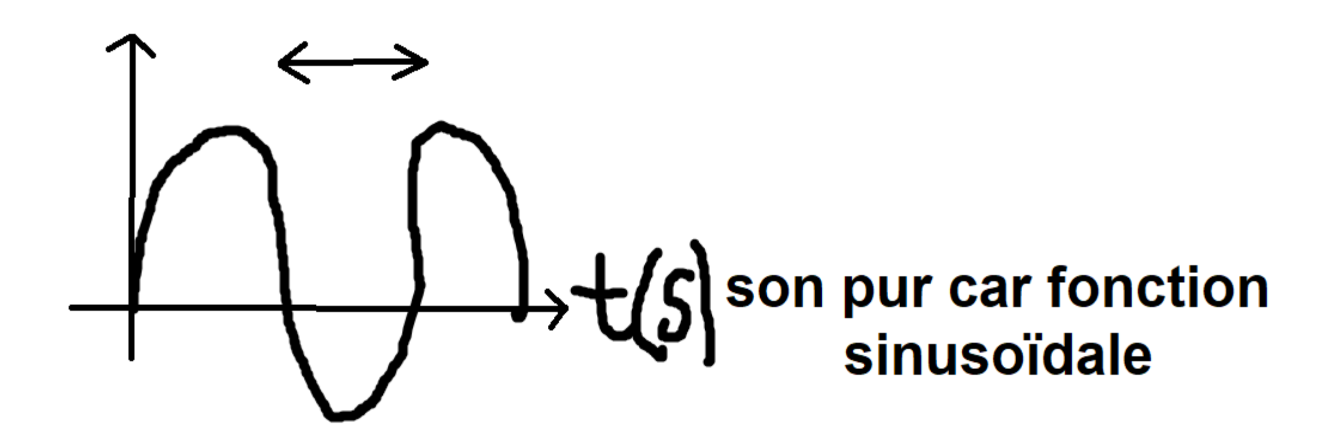
D'après les graphiques, on constate que :
les signaux 1 et 2 ont le même timbre. Idem pour les signaux 3 et 4.
Ainsi, les signaux 1 et 2 sont 2 notes différentes jouées par le même instrument.

**<u>Puissances :</u>**
10a
a → nombre de O
signe de a → si + le 1 est devant : $10^{-3}$ = 1000
si – le 1 est derrière : $10^{-2}$ = 0,01
$10^{a} \times 10^{b} = 10^{a+b}$
$10^{a}/10^{b} = 10^{a-b}$

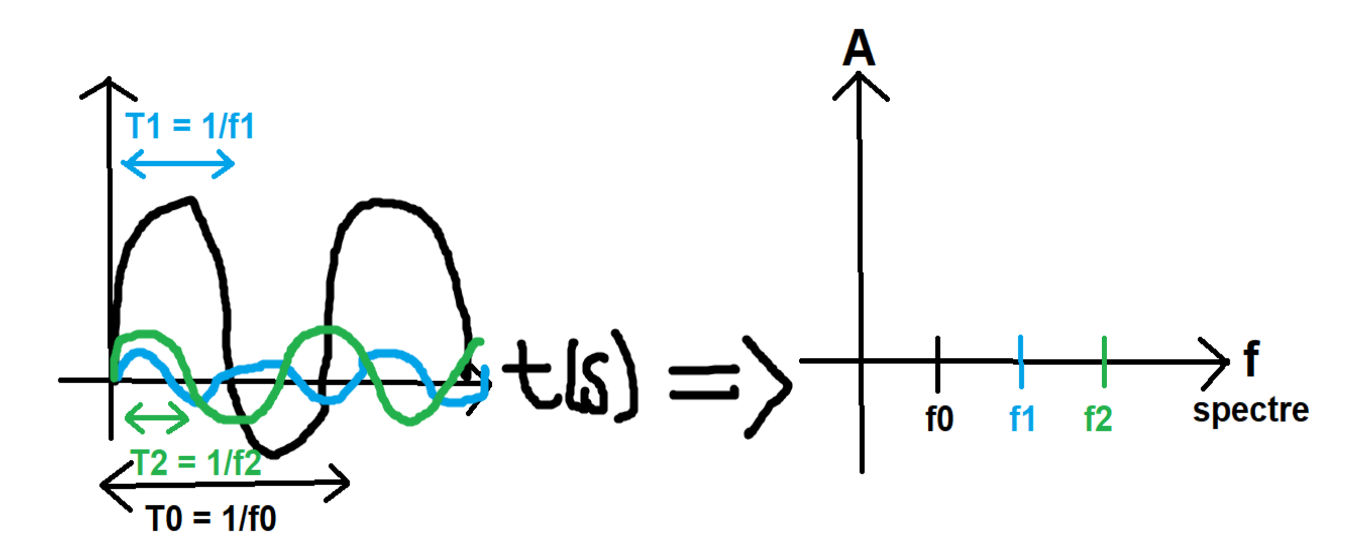
Conversion : 1 ms → 1 x $10^{-3}$ s
1 ks → 1 x $10^{3}$ s

t => f = 1/T

t(s) son complexe car fonction non sinusoïdale




$T0 = 1/f0$




Le signal émis par le diapason est selon la représentation graphique une fonction sinusoïdale.

**Formules à apprendre :**
$W/m^2 = W.m^{-2} \rightarrow I = P/S \leftarrow m^2$

^

|
W

S = $4\pi d^2$

dB → L = $10\log(I/I_0)$

$I_0 = 1 \times 10^{-12}$ W.m-²

**Par cœur**

On note la formule

Les valeurs d'intensité sonore étant souvent très petites, on utilisera fréquemment le niveau d'intensité sonore L mesuré en décibel dB.

L = 10 x log(I/I0)<-------W.m$^{-2}$

↑

dB

$I0 = 1 \times 10^{-12}$ W.M$^{-2}$

d = distance entre émetteur et récepteur

$I_1 = 1 \times 10^{-4}$ W.m$^{-2}$

$L_1 = 10\log(I/I0)$

$L_1 = 10\log(10^{-4}/10^{-12})$

$L_1 = 10\log 10^8$

$L_1 = 10 \times 8$

**$L_1$ = 80 dB**

**Si I' = 2 x I alors L' = L + 3**

Ici on a $I_2 = 2 \times I_1$ donc $L_2 = L_1 + 3$ = **83 dB**